

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-227276

(43) 公開日 平成8年(1996)9月3日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 F 9/30	3 6 5	7426-5H	G 0 9 F 9/30	3 6 5 C
H 0 5 B 33/12			H 0 5 B 33/12	

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平7-32043

(22) 出願日 平成7年(1995)2月21日

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 永山 健一

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号バイオニア株式会社総合研究所内

(72) 発明者 宮口 敏

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号バイオニア株式会社総合研究所内

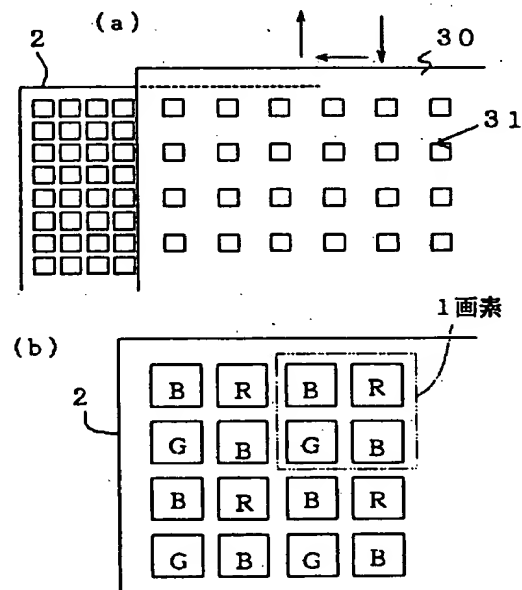
(74) 代理人 弁理士 藤村 元彦

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルとその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 簡素な工程で製造できる有機エレクトロルミネッセンス (E L) ディスプレイパネル及びその製造方法を提供する。

【構成】 マトリクス状配置された発光画素からなる画像表示配列の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法は、第1表示電極が形成された基板上に、第1表示電極の各々を囲み基板上に突出する電気絶縁性の隔壁を形成する工程と、隔壁内の第1表示電極を露出せしめる複数の開口を有するマスクを、隔壁の上面に載置し、有機 E L 媒体を開口を介して隔壁内の第1表示電極の各々上に堆積させ、有機 E L 媒体の薄膜を形成する発光層形成工程と、第2表示電極を有機 E L 媒体薄膜の複数の上に共通に形成する工程とを含む。また、上記発光層形成工程において、1つの開口が1つの第1表示電極上からその隣接する第1表示電極上へ配置されるようにマスクを順次移動せしめてを順次繰り返す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリクス状に配置された複数の発光部からなる画像表示配列を有している有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルであって、

前記発光部に対応する複数の第1表示電極が表面上に形成された基板と、

前記第1表示電極の各々を囲み前記基板上に突出する電気絶縁性の隔壁と、

前記隔壁内の前記第1表示電極の各々上に形成された少くとも1層の有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜と、

前記有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜の複数の上に共通に形成された第2表示電極とからなることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項2】 前記基板の略同一平面上に形成されかつ、互いに直交する位置に離間して配列された共通走査信号ライン及び共通データ信号ラインと、前記走査信号ライン、前記データ信号ライン及び前記第1表示電極に接続された非線形素子をさらに有することを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項3】 前記非線形素子は互いに接続された薄膜トランジスタ及びコンデンサからなることを特徴とする請求項2記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項4】 前記基板及び前記第1表示電極が透明であることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項5】 前記第2表示電極上に形成された反射膜を有することを特徴とする請求項4記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項6】 前記第2表示電極が透明であることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項7】 前記第1表示電極の外側に形成された反射膜を有することを特徴とする請求項6記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル。

【請求項8】 マトリクス状に配置された複数の発光部からなる画像表示配列を有している有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法であって、基板上に、前記発光部に対応する複数の第1表示電極を形成するパターン工程と、

前記第1表示電極の各々を囲み前記基板上に突出する電気絶縁性の隔壁を形成する工程と、

前記隔壁内の前記第1表示電極を露出せしめる複数の開口を有するマスクを、前記隔壁の上面に載置し、有機エレクトロルミネッセンス媒体を前記開口を介して前記隔壁内の前記第1表示電極の各々上に堆積させ、少くとも1層の有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜を形成

する発光層形成工程と、

前記有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜の複数の上に第2表示電極を共通に形成する工程とを含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【請求項9】 前記パターン工程は、互いに直交する位置に離間して配列された共通走査信号ライン及び共通データ信号ラインと、前記走査信号ライン及びデータ信号ラインに接続された非線形素子と、前記非線形素子に接続された前記発光部に対応する複数の島状の第1表示電極とを形成する工程を含むことを特徴とする請求項8記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【請求項10】 前記非線形素子は互いに接続された薄膜トランジスタ及びコンデンサからなることを特徴とする請求項9記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【請求項11】 1つの前記開口が1つの前記第1表示電極上からその隣接する前記第1表示電極上へ配置されるように前記マスクを順次移動せしめて前記発光層形成工程を順次繰り返すことを特徴とする請求項8記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電流の注入によって発光する有機化合物材料のエレクトロルミネッセンス（以下、ELという）を利用して、かかる有機EL材料の薄膜からなる発光層を備えた有機EL素子の複数のマトリクス状に配置した有機ELディスプレイパネルに関し、特に有機EL素子を用いたフルカラーディスプレイに関する。

【0002】

【従来の技術】現在、有機EL材料を用いたフルカラーディスプレイとしては、特開平第5-275172号特開平第5-258859号及び特開平第5-258860号の公報に開示されているものがある。このフルカラーディスプレイは、交差している行と列において配置された複数の発光画素からなる画像表示配列を有している発光装置である。

【0003】この発光装置においては、各々の画素が共通の電気絶縁性の光透過性基板上に配置されている。各行内の画素は、基板上に伸長して配置された共通の光透過性第1電極を含有し且つ該電極によって接合されている。隣接行内の第1電極は、基板上で横方向に間隔をあけて配置されている。有機EL媒体は、第1電極及び基板によって形成された支持面上に配置されている。各列の画素は、有機EL媒体上に配置された共通に伸長した第2電極を含有し且つ該電極によって接続されている。隣接列内の第2電極は、有機EL媒体上で横方向に

間隔をあけて配置されている。該有機EL媒体の厚さを上回る高さの壁が、隣接列内の画素の共通の境界に沿って予め配置されている。この発光装置においては有機EL媒体を挟んで交差している第1及び第2電極のラインを用いた単純マトリクス型を採用している。

【0004】また、この従来の発光装置において、第1電極ライン及び有機EL媒体の薄膜を、予め基板に設けられている境界の高い壁により所定気体流れを遮って、選択的に斜め真空蒸着して形成する製造方法が採用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この従来技術は基板に垂直な高い壁を設けてその高い壁を蒸着マスクとして使用するというものだが、特にパターンが微細になった場合、断面のアスペクト比（底辺/高さ）の非常に大きな高い壁をレジスト等で形成するのは困難であり、また、その形成後の第1及び第2電極ライン及び有機EL媒体膜の信頼性に不安定要素が大きい。また、斜め真空蒸着の精度、工程の複雑さ等の問題点がある。

【0006】本発明の目的は、かかる問題点を解消するべく簡素な工程で製造できる有機ELディスプレイパネル及びその製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、マトリクス状に配置された複数の発光部からなる画像表示配列を有している有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルであって、前記発光部に対応する複数の第1表示電極が表面上に形成された基板と、前記第1表示電極の各々を囲み前記基板上に突出する電気絶縁性の隔壁と、前記隔壁内の前記第1表示電極の各々上に形成された少なくとも1層の有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜と、前記有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜の複数の上に共通、またはマスクによってストライプ状に形成された第2表示電極とからなることを特徴とする。

【0008】上記有機ELディスプレイパネルにおいて、前記基板の略同一平面上に形成されかつ、互いに直交する位置に離間して配列された共通走査信号ライン及び共通データ信号ラインと、前記走査信号ライン、前記データ信号ライン及び前記第1表示電極に接続された非線形素子をさらに有することが好ましい。上記有機ELディスプレイパネルにおいて、前記非線形素子は互いに接続された薄膜トランジスタ及びコンデンサからなることが好ましい。

【0009】また、上記有機ELディスプレイパネルにおいて、前記基板及び前記第1表示電極が透明であること、また、前記第2表示電極に金属光沢があるか、前記第2表示電極上に形成された反射膜を有することが好ましい。さらにまた他の実施例の有機ELディスプレイパネルにおいて、前記第2表示電極が透明である場合、前記第1表示電極に金属光沢があるか、前記前記第1表示

電極の外側に形成された反射膜を有することが好ましい。

【0010】本発明は、マトリクス状に配置された複数の発光部からなる画像表示配列を有している有機エレクトロルミネッセンスディスプレイパネルの製造方法であって、基板上に、前記発光部に対応する複数の第1表示電極を形成するパターン工程と、前記第1表示電極の各々を囲み前記基板上に突出する電気絶縁性の隔壁を形成する工程と、前記隔壁内の前記第1表示電極を露出せしめる複数の開口を有するマスクを、前記隔壁の上面に載置し、有機エレクトロルミネッセンス媒体を前記開口を介して前記隔壁内の前記第1表示電極の各々上に堆積させ、少なくとも1層の有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜を形成する発光層形成工程と、前記有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜の複数の上に第2表示電極を共通、またはマスクによってストライプ状に形成する工程とを含むことを特徴とする。

【0011】また、上記有機ELディスプレイパネルの製造方法において、1つの前記開口が1つの前記第1表示電極上からその隣接する前記第1表示電極上へ配置されるように前記マスクを順次移動せしめて前記発光層形成工程を順次繰り返す、より効率良く製造することも可能である。このように、有機EL膜の発光層を隔壁により保護するので、マスクが発光層に損傷を与えることが少なくなり、隔壁及びマスクによりRGB有機層の分離が確実に行なえ、精度良くRGBの媒体の塗り分けができる。

【0012】

【実施例】以下に、本発明による実施例を図面を参照しつつ説明する。図1に示すように、実施例の有機ELディスプレイパネルはマトリクス状に配置されかつ各々が赤R、緑G及び青Bの発光部からなる発光画素1の複数の発光部からなる画像表示配列を有している。

【0013】図2に示すように、この有機ELディスプレイパネルの基板2上には、互いに直交する位置に電気的に離間して配列された共通走査信号ライン3及び共通データ信号ライン4が設けられ、さらに走査信号ライン及びデータ信号ラインに接続された非線形素子5と、非線形素子に接続された発光部R、G及びBに対応する複数の島状の第1表示電極6とが表面の略同一平面上に形成されている。

【0014】さらに基板2上には、図2及び図3に示すように、第1表示電極6の各々を囲み基板上に突出する電気絶縁性の隔壁7が形成されている。隔壁7内凹部の第1表示電極6の各々上には、少なくとも1層の有機EL媒体たとえば、有機正孔輸送層、有機発光層及び有機電子輸送層の3層構造の媒体または有機正孔輸送層及び有機発光層2層構造の媒体などの薄膜が形成されている。

【0015】有機EL媒体8の薄膜の複数の上に共通に形成された第2表示電極9が形成されている。第2表示

10

20

30

40

50

電極9の上には保護膜10または保護基板が設けられることが好ましい。さらに、具体的な実施例のアクティブマトリクス形有機ELディスプレイパネルでは、図4に示すように、ガラスなどの透明な基板2の上にインジウム錫酸化物（以下、ITOという）の複数の島状の第1表示電極6と、この第1表示電極に接続された非線形素子5、たとえば互いに接続された薄膜トランジスタ（TFT）T1、T2及びコンデンサCとがフォトリソグラフィ真空蒸着技術などにより形成され、さらに、同様にデータ信号ラインの共通ドレインライン4と走査信号ラインの共通ゲートライン3が略一基板平面上に直交する位置に配列されている。そして、図5に示すように、第1のTFT（T1）のソース電極にはコンデンサCと第2のTFT（T2）のゲートが接続され、ソース電極はコンデンサCとともにアースラインEに接続されている。また、T2のドレインラインは第1表示電極6に接続されている。このような発光部組合せユニットが各画素ごとに全画素数の数だけ集積され、マトリクス状に配置された複数の発光画素からなる画像表示配列の有機ELディスプレイパネルの基板が形成されている。

【0016】なお、上記実施例では、非線形素子は互いに接続された薄膜トランジスタ及びコンデンサからなる3端子タイプで構成しているが、薄膜トランジスタはp-Si、a-Si、CdSe、Teが採用され得、また代わりにMOS-FETを用いた回路としても良い。さらに、3端子タイプではなく、2端子タイプのMIMなどを用いて構成することもできる。

【0017】このアクティブマトリクス回路基板2上には、フォトリソグラフィなどにより図6及び図7に示すように、 Si_3N_4 などの保護膜7aを、非線形素子5並びにデータ信号ラインの共通ドレインライン4及び走査信号ラインの共通ゲートライン3上に選択的に蒸着して形成し、その上に、所定高さまでレジストまたは感光性ポリイミド等を選択的に形成し隔壁7を形成する。また、図8に示すように、保護膜を形成せずに、非線形素子5並びにデータ信号ラインの共通ドレインライン4及び走査信号ラインの共通ゲートライン3上にレジストを選択的に形成し隔壁7を形成することもできる。

【0018】また、上記実施例の有機ELディスプレイパネルにおいて、基板及び第1表示電極が透明であり、発光は基板側から放射されるので、図3に示すように、発光効率を高めるために第2表示電極上または保護膜を介して反射膜21を設けることが好ましい。逆に、他の実施例の有機ELディスプレイパネルにおいて、第2表示電極を透明材料で構成して、発光を第2表示電極側から放射させることもできる。この場合、発光効率を高めるために第1表示電極の外側に反射膜を設けることが好ましい。

【0019】次に、図5を用いて、アクティブマトリクス駆動方法について簡単に説明する。ドレインライン群

$X_i, X_{i+1}, X_{i+2}, \dots$ とゲートライン群 $Y_j, Y_{j+1}, Y_{j+2}, \dots$ の選択交点にパルス電圧が印加されると、T1はオン状態になり、コンデンサを充電する。この充電電圧はゲートへ印加されるパルス幅で決まる。充電電圧が十分大きい場合は、T2のゲート電圧が大きくオン状態になるので、EL層8を介して上部の透明電極に印加設定されている電圧がEL層8に印加される。そして、コンデンサの放電が進み、ゲート電圧は徐々に減少してゆく。このためコンデンサの充電電圧でT2の導通時間が決定される。発光部の明るさは、この導通時間にも関係している。ドレインラインへのRGB信号に応じてX電極群とY電極群を順次走査して、交点画素を選択発光させる。

【0020】次に、有機ELディスプレイパネル製造工程を説明する。まず、ゲートライン、ゲート絶縁膜、チャネル層、コンタクト層、第1表示電極の透明電極（ITO陽極）、ソース、ドレインライン、信号線等、所定のTFTアレイをガラス基板上に形成する。図9は、得られたTFT等所定の機能素子を備えている基板2の上に、レジストあるいは感光性ポリイミド等で、個々の画素を囲む絶縁性の隔壁7をフォトリソグラフィ等で形成した後の状態の斜視図である。例えば隔壁7の凸部の幅は、いずれも0.02mm程度、隔壁凹部の底面積は、0.3mm×0.1mm程度であり、この寸法であれば640×480画素の10インチフルカラーディスプレイが実現できる。また後の工程で複数回成膜する有機EL媒体を分離する隔壁は、成膜用マスクが隔壁に突き合わされた際にマスクで既に成膜された有機EL媒体8を傷つけない程度の高さ（0.5μm以上）であればよい。また隔壁が高すぎても壊れやすくなるので10μm以下程度、できれば1~2μm程度が望ましい。更に、その後の工程で成膜する第2表示電極の陰極が隔壁によって断線しない程度に、隔壁の断面が略台形の形状になることが望ましい。なお、マトリクス状隔壁は、ガラスペーストの光吸収性物質を塗布するスクリーン印刷法により、基板上に形成することもできる。隔壁は、目視側から見て長方形底面の壁となるように形成しているが、正方形、円形などその形状は如何なるものでも良い。

【0021】図10に示すように、この成膜用マスク30を千鳥格子状に配列した開口31を有するものとして、これを図の矢印に示すように隔壁付き基板2上にて順次移動して、R媒体、G媒体及びB媒体の最低3回のマスク蒸着を行う。図11(a)~(d)で、この隔壁付き基板を用いて有機ELディスプレイパネルを作製する発光層形成工程及び第2表示電極形成工程を順を追って説明する。図ではRGB3色のみの1画素のみの説明であるが、実際は2次元に複数の画素を同時に形成するのはもちろんである。

【0022】図11(a)の工程では、隔壁7が形成された基板2の凹部の各1つに成膜用マスク30の各1つ

7

の穴部31を位置合わせした後、隔壁上にマスクを載置して、1番目（例えば赤色）の有機EL媒体8aを例えば蒸着などの方法を用いて0.1~0.2μm程度の厚さに成膜する。尚、成膜用マスク30の開口31の各々は、図に示すように隔壁凹部の底面の第1表示電極を全て覆う有機EL媒体層を形成できるような大きさを有している。

【0023】図11(b)の工程では、例えば成膜用マスクを左に隔壁1個分ずらして位置合わせをした後、隔壁上にマスクを載置して2番目（例えば緑色）の有機EL媒体8bを所定膜厚に成膜する。図11(c)の工程で残った1個の凹部に成膜用マスクを位置合わせをした後、隔壁上にマスクを載置して3番目（例えば青色）の有機EL媒体8cを所定膜厚に成膜する。

【0024】このように、1つの開口が1つの第1表示電極上からその隣接する第1表示電極上へ配置されるようにマスクを順次移動せしめる発光層形成工程を順次繰り返すことが好ましい。また、隔壁7があるので、成膜用マスクの位置合わせ、移動、載置して蒸着する際に、マスクによる有機EL媒体層を傷つけることがない。図11(d)の第2表示電極形成工程では、成膜用マスクを取り除き、Al、Au等の低抵抗金属を、成膜された3種類の有機EL媒体の上に全体が電氣的に導通するように蒸着、あるいはスパッタ等の手段を用いて陰極として例えば0.1~10μm程度被着させる。この金属膜の膜厚は支障のない限り厚く被着させても構わない。

【0025】このように隔壁とマスクとを突き合わせて有機EL媒体を成膜することで、有機EL媒体を劣化させる事なく、また隔壁があるため隣接した画素に成膜された有機EL媒体が回り込まずに微細な領域に塗り分けることが可能となり、高精彩なフルカラーディスプレイが実現できる。この時、基板のITOやTFTと陰極がショートしないよう、また隣接した凹部にまで成膜しないように、有機EL媒体成膜用マスクの穴部を最適な大きさにするのはもちろんである。ただし有機EL媒体が隔壁凸部に成膜されるのは問題ない。

【0026】図10に示す成膜用マスク30の代わりに、図12(a)に示す千鳥格子状に配列した開口31を有するマスクを用いて、これを図の矢印に示すように隔壁付き基板2上に順次移動して、RGBの有機EL媒体を蒸着することもできる。この場合、図12(b)に示すように、もともと輝度がとれないB媒体領域を1画素あたり広く取れ、マスク剛性も更に上がるが、蒸着回数が最低4回に増える。

【0027】他の実施例の有機ELディスプレイパネルとして、有機EL媒体を挟んで交差する第1及び第2表示電極のラインを用いた単純マトリクス型のパネルがある。図13に示すかかる単純マトリクス型有機ELディスプレイパネルの基板2上には、互いに直交する位置に電氣的に離間して配列された第1表示電極ライン51が

8

設けられている。さらに基板2上には、発光部R、G及びBに対応する複数の島状の第1表示電極部分61をなすように、各々を囲み基板から突出する電気絶縁性の隔壁7が形成されている。隔壁7内凹部の第1表示電極61の各々上には、少くとも1層の有機EL媒体たとえば、有機正孔輸送層、有機発光層及び有機電子輸送層の3層構造の媒体または有機正孔輸送層及び有機発光層2層構造の媒体などの薄膜が形成されている。有機EL媒体8の薄膜の複数の上に、第1表示電極ライン51と交差した第2表示電極ライン71が形成されている。第2表示電極ライン51の上には、保護膜または保護基板が設けられることが好ましい。

【0028】図14に、単純マトリクス型有機ELディスプレイパネルの製造手順を簡単に示す。まずガラス基板2上に、ストライプ状に複数の平行第1表示電極ライン51をITOなどで成膜する（図14(a)）。次に、図14(b)に示すように、第1表示電極ラインが設けられている基板2の上に、レジストあるいは感光性ポリイミド等で、個々の島状の第1表示電極部分61を囲む絶縁性の隔壁7をフォトリソグラフィ等で形成する。

【0029】次に、上記図11(a)~(c)で示した工程と同様に、この隔壁付き基板2の凹部の各1つに、RGB有機EL媒体の発光層を、蒸着マスクを順次移動せしめて形成する。図14(c)に示すように、隔壁7及び発光層上に、第1表示電極ライン51と交差した複数のストライプ状平行第2表示電極ライン71を低抵抗金属で蒸着マスクを用いて蒸着形成する。

【0030】

【発明の効果】以上の如く本発明によれば、以下の効果が得られる。

(1) 有機EL膜を成膜後はバタニング等有機EL媒体に損傷を与える工程を行う必要がない。

(2) 陰極はベタ付けで成膜でき効率が良い。

【0031】(3) 従来の有機ELディスプレイパネル製造方法より工程が少なく、RGB有機層の分離が確実に行なえ、精度良くRGBの媒体の塗り分けができる。

(4) 隔壁により、有機EL媒体層へ傷付けを防止でき有機機能層の保護が達成できる。

(5) 金属マスクを千鳥格子状にする事により、マスクの剛性が増し、移動及び位置合わせのマスクの撓みによる有機EL媒体層及び隔壁へ傷付けをさらに防止する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による有機ELディスプレイパネルの部分拡大平面図。

【図2】 本発明による有機ELディスプレイパネルの概略部分拡大平面図。

【図3】 図2の線AAの断面図。

【図4】 本発明による実施例の有機ELディスプレイパネルの基板の概略部分拡大平面図。

9

10

【図5】 本発明による実施例の有機ELディスプレイパネルの基上に形成された非線形素子を示す回路図。

【図6】 本発明による実施例の有機ELディスプレイパネルの隔壁付き基板の概略部分拡大平面図。

【図7】 図6の線A-Aにおける断面図。

【図8】 本発明による他の実施例の有機ELディスプレイパネルの隔壁付き基板の概略部分拡大断面図。

【図9】 本発明による実施例の有機ELディスプレイパネルの隔壁付き基板の概略斜視図。

【図10】 本発明の有機ELディスプレイパネル製造方法に用いる成膜用マスクの概略部分拡大平面図。

【図11】 本発明の有機ELディスプレイパネル製造方法における有機ELディスプレイパネルの隔壁付き基板の概略部分拡大平面図。

【図12】 本発明の有機ELディスプレイパネル製造方法に用いる他の成膜用マスクの概略部分拡大平面図。

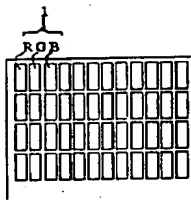
【図13】 本発明による他の実施例の有機ELディスプレイパネルの概略部分拡大断面図。

【図14】 本発明による他の実施例の有機ELディスプレイパネルの隔壁付き基板の概略斜視図。

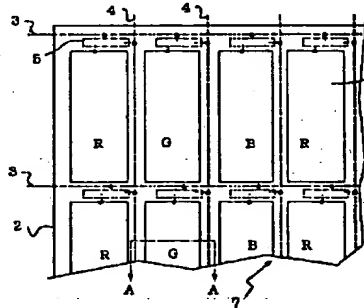
【主要部分の符号の説明】

- 1 発光画素
- 2 基板
- 3 走査信号ライン
- 4 データ信号ライン
- 5 非線形素子
- 6 第1表示電極
- 7 隔壁
- 8 有機EL媒体
- 9 第2表示電極
- 10 保護膜
- 30 成膜用マスク
- 31 開口
- 51 第1表示電極ライン
- 61 第1表示電極部分
- 71 第2表示電極ライン

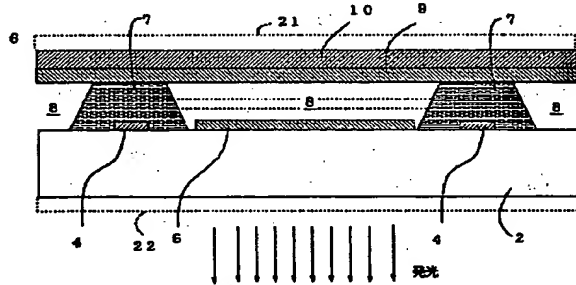
【図1】



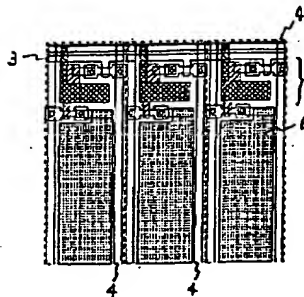
【図2】



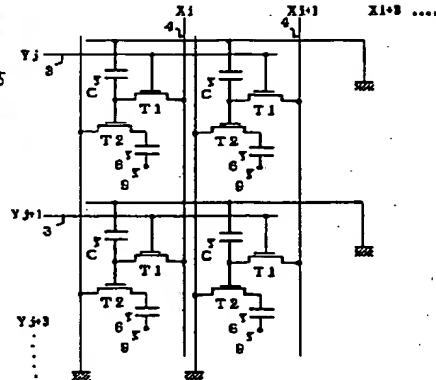
【図3】



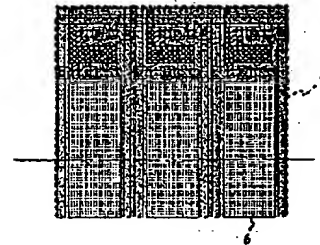
【図4】



【図5】



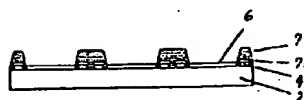
【図6】



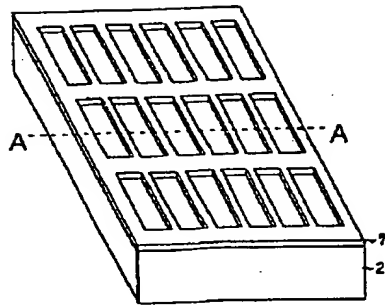
【図8】



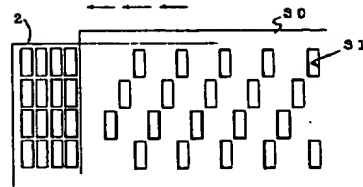
【図7】



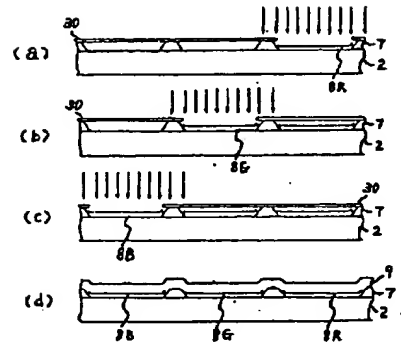
【図9】



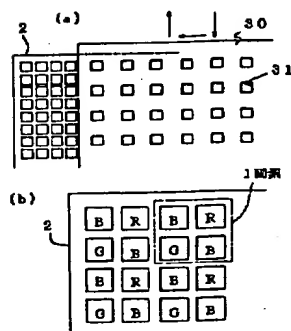
【図10】



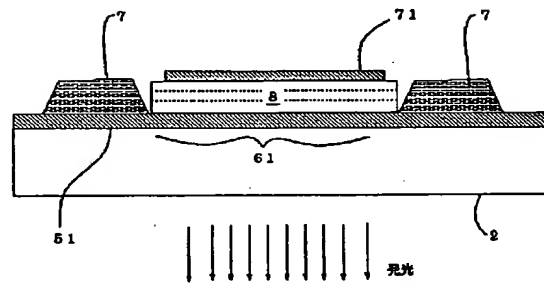
【図11】



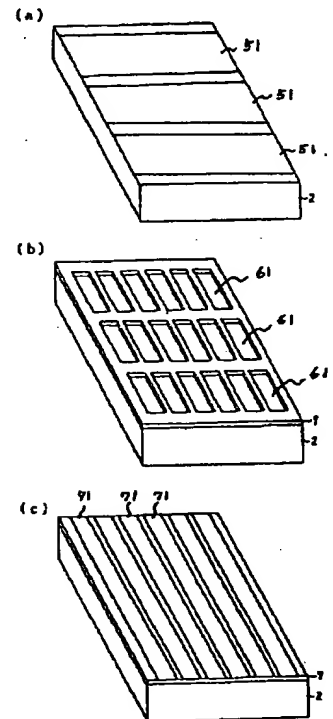
【図12】



【図13】



【図14】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.